



REGIONE
PIEMONTE

Agrion
Agricoltura ricerca innovazione



DISAFA
Università degli studi di Torino



CCS



Biologia e Microbiologia Molecolare

in Apicoltura: nuova frontiera al servizio delle api e agricoltura

BIO-MONITORAGGIO

AGRI-COLTURA

APIS-MELLIFERA



Dr. Enrico Ercole

SEMINARIO BIO-AGRI-APIS 9 GIUGNO 2023 MANTA

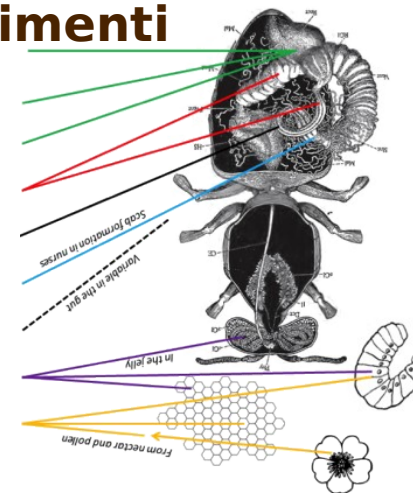
Microbiologia: l'elemento inconsiderato...



**Microrganismi direttamente coinvolti con la
digestione e l'assorbimento dei nutrienti**

**Trasformazione delle
sostanze: solo i
microrganismi digeriscono
i tegumenti pollinici**

**Produzione di metaboliti
funzionali, vitamine,
innalzamento delle difese
immunitarie**



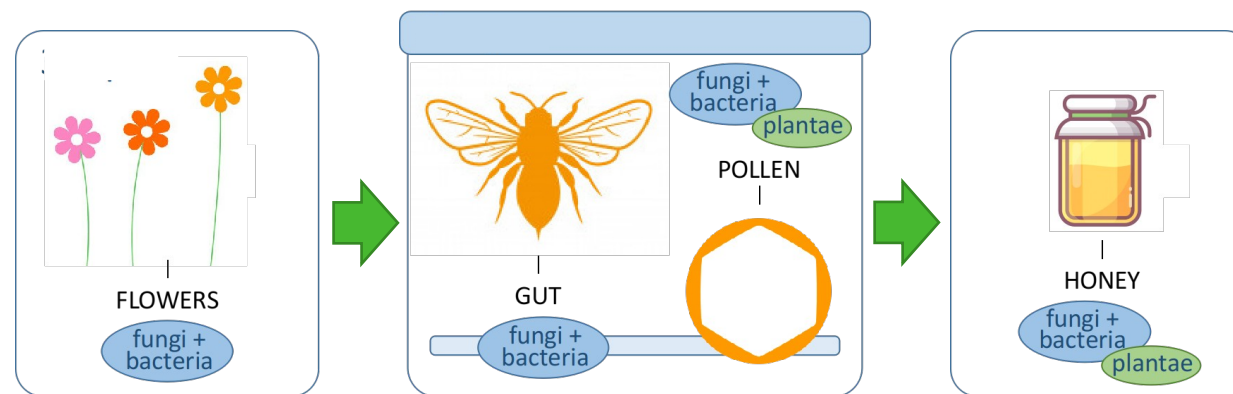


Tecniche di biologia molecolare al servizio dell'apicoltura



microbial finger-printing

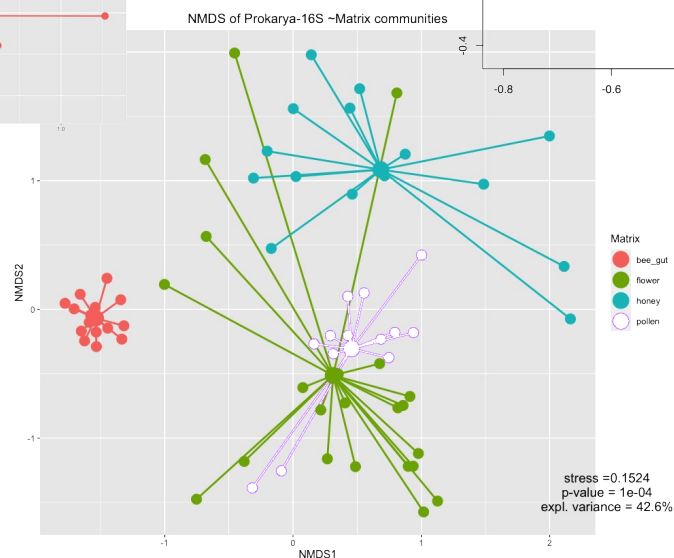
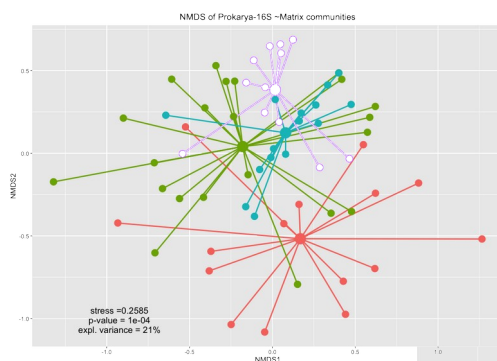
melissopalinologia molecolare



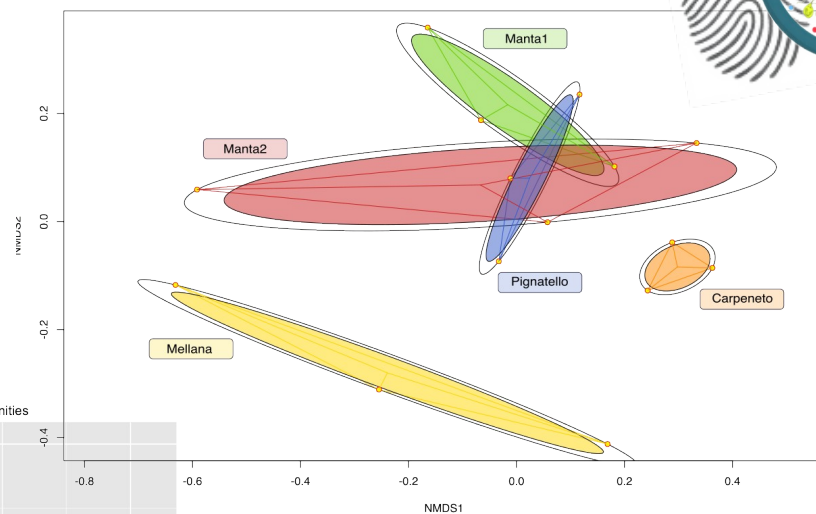
microbiota ANTOSFERA microbiota super-organismo ALVEARE



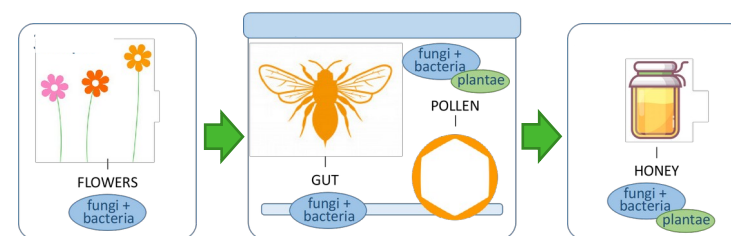
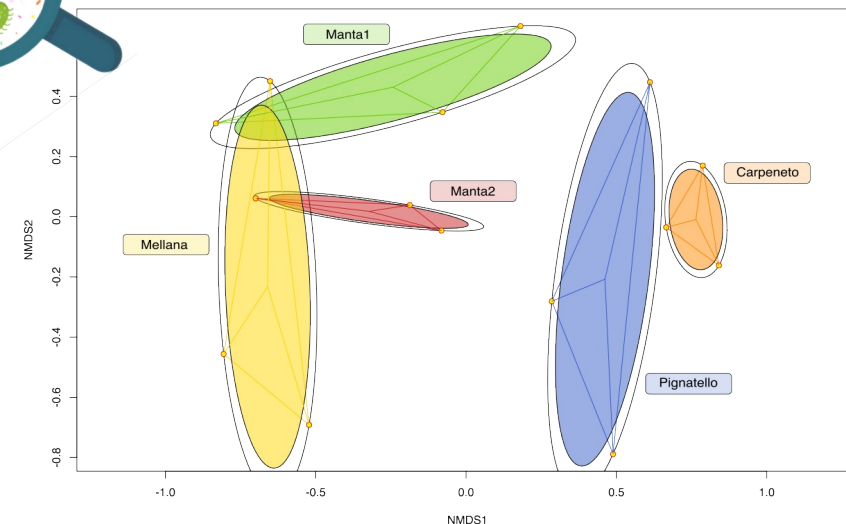
Microbial finger-printing molecolare



Honey 16Sprokary-NMDS by sites
(p-value = 0.0028; explained variance = 43.4%)

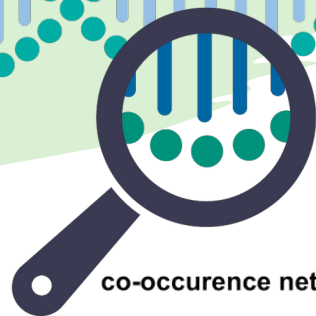


Honey ITS2fungi-NMDS by sites
(p-value = 7e-04; explained variance = 59%)

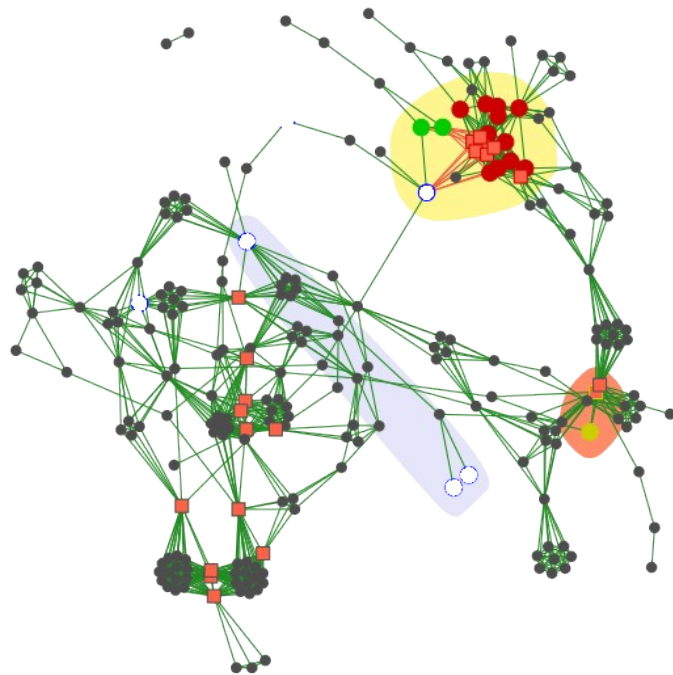




Reti di Interazione o co-occorrenza

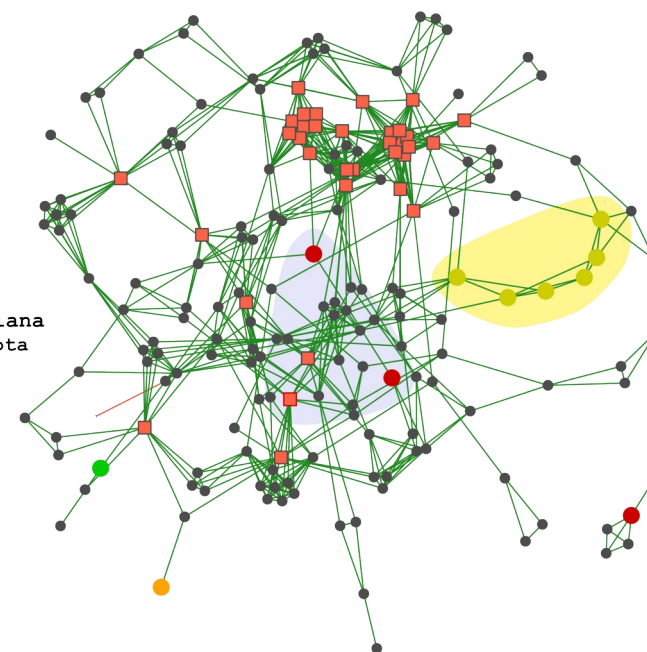


co-occurrence networks of BAAPIS Prokaryota OTUs



OTUs: 232
 Connections: 1162
 Avg. Connettivity: 10
 ISAm-OTUs: 28
 keystones: 21

co-occurrence networks of BAAPIS Fungi OTUs



OTUs: 185
 Connections: 681
 Avg. Connettivity: 7.4
 ISAm-OTUs: 13
 keystones: 34

Mycosphaerella tassiana
 (fungal bee-microbiota antagonist)

■ keystone OTUs

BAAPIS ISA-matrices:

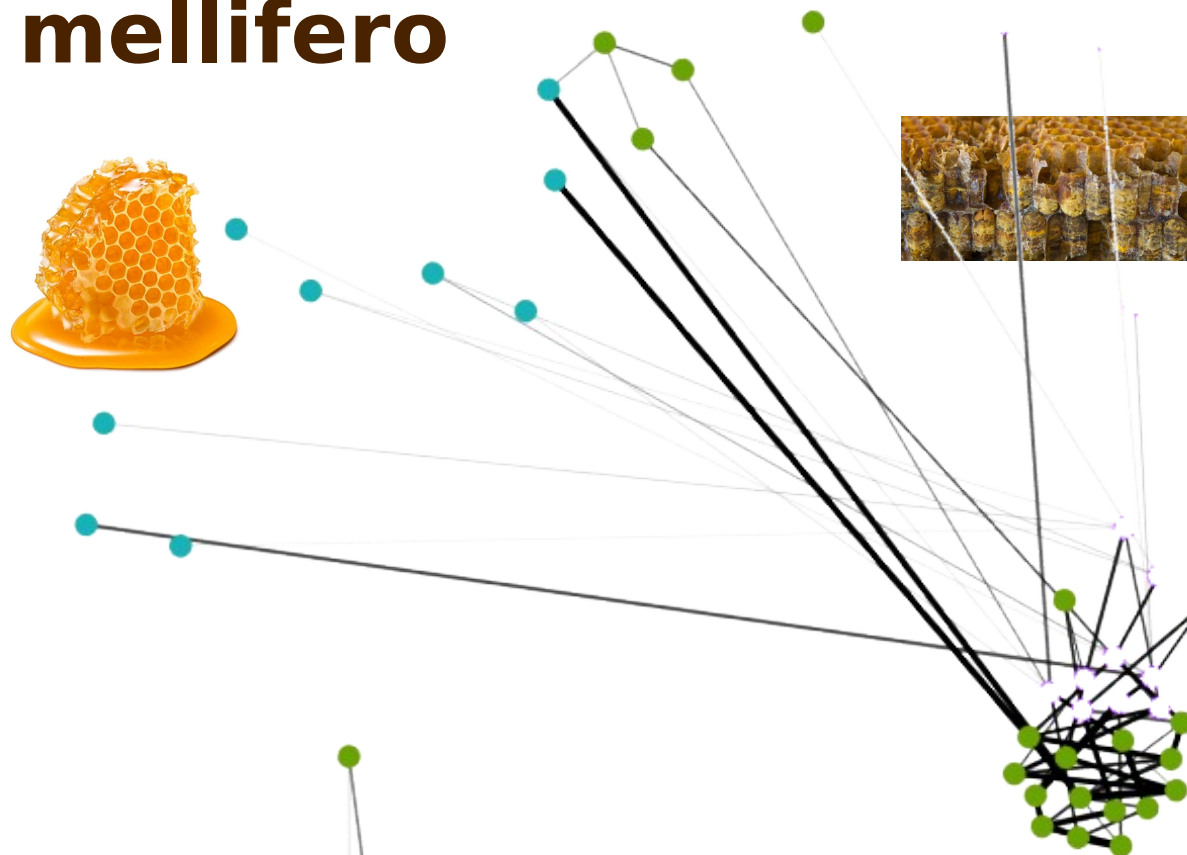
- bee_gut
- flower
- honey
- honey_pollen
- flower_honey

■ keystone OTUs



Importanza del SOVESCIO mellifero

sinergia
microbiologica tra
apicoltura e
agricoltura



PIANTE MELLIFERE DI IMPORTANZA AGRONOMICA (R. Ricciardelli D'Albore)	
	Phacelia tanacetifolia Benth. Facelia
Semina a inizio primavera. 10-12 kg/ha di seme. La fioritura avviene circa 6 settimane dalla semina e dura per 8-10 settimane. La produzione di miele può raggiungere e superare i 10 q/ha.	POTENZIALE MELLIFERO kg/ha mg/fiore 1000 0,56
	Coriandrum sativum L. Coriandolo
Semina a inizio primavera. 10 kg/ha di seme. Fiorisce fino a luglio. La coltura può rientrare nella diversificazione delle tre colture prevista dalla Pac.	350 0,14
	Helianthus annuus L. Girasole
Semina da fine marzo a inizio aprile. 4-6 kg/ha di seme. Fiorisce nel mese di giugno.	40 0,48

co-occurrence network bacterial & fungal OTU-table (R)

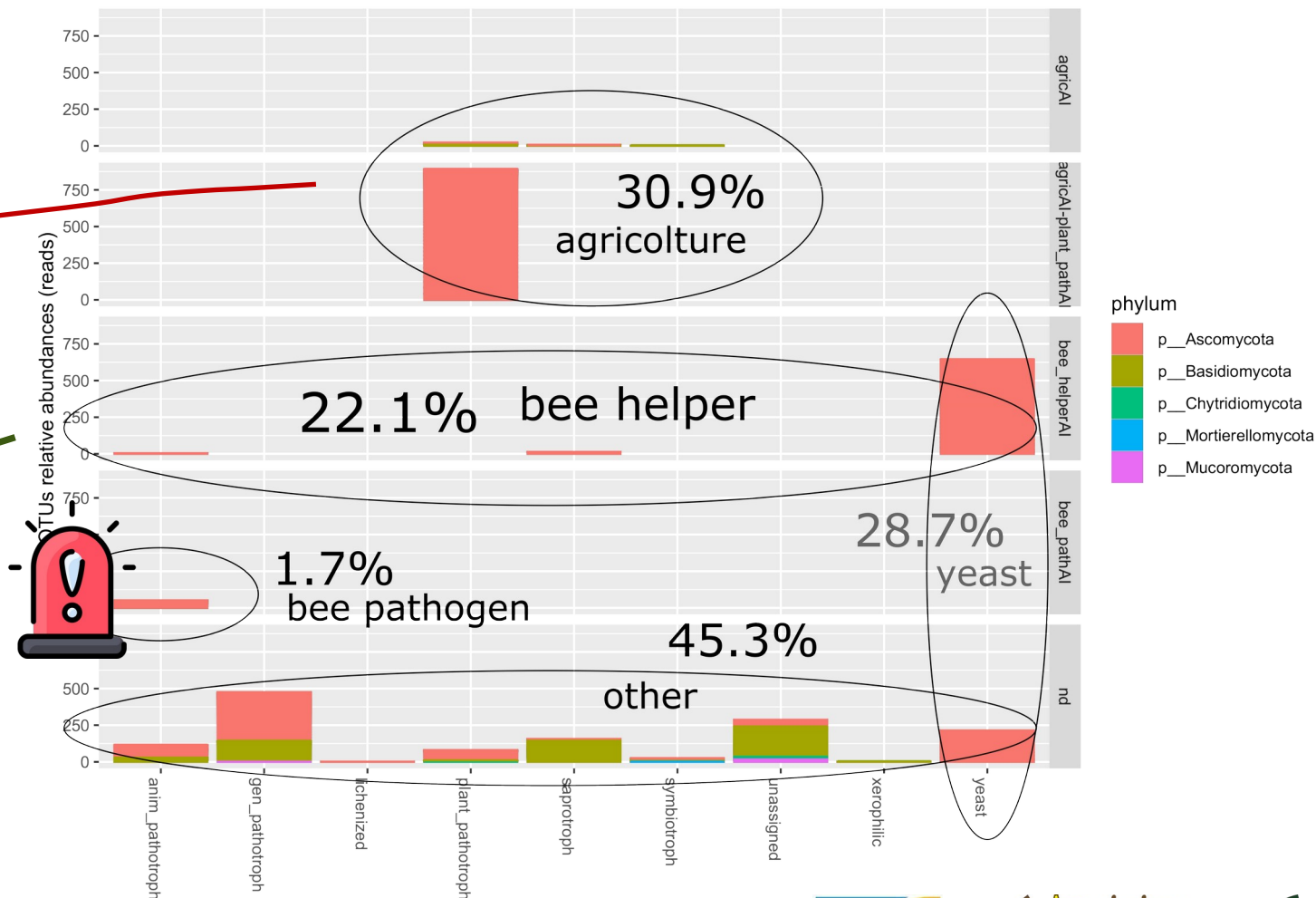




Biomonitoraggio ambientale dello stato microbiologico

i disequilibri microbiologici in agricoltura hanno ricadute sul biota degli impollinatori

componente microbiota super-organismo alveare

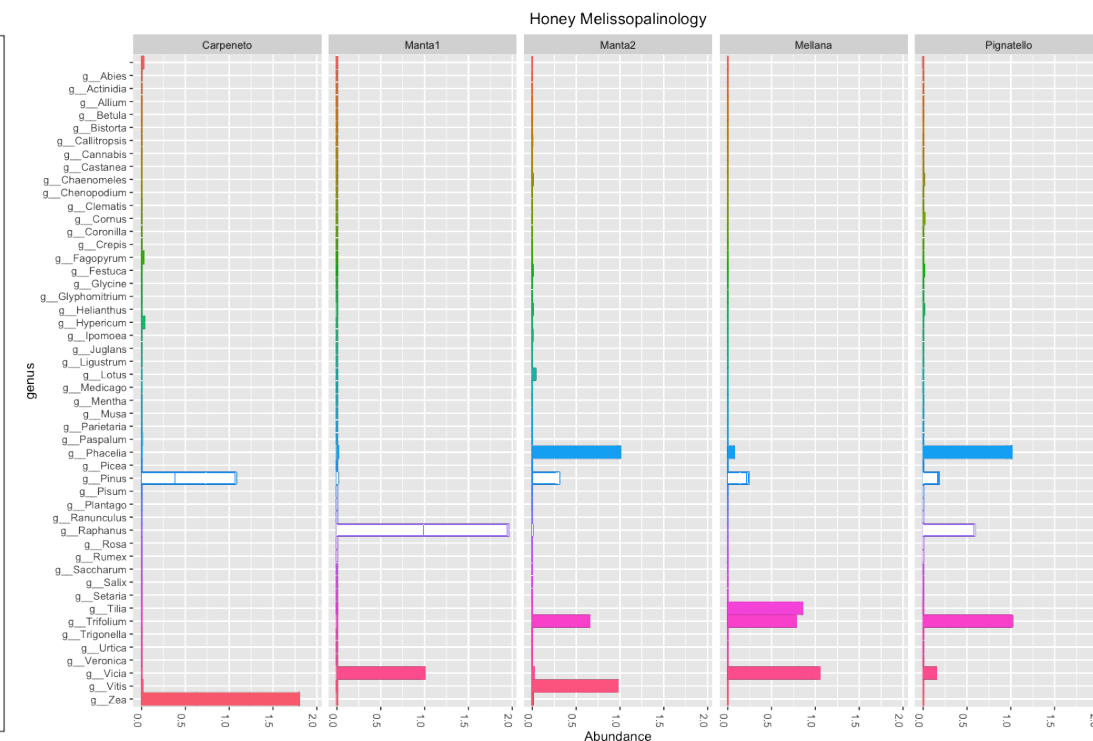
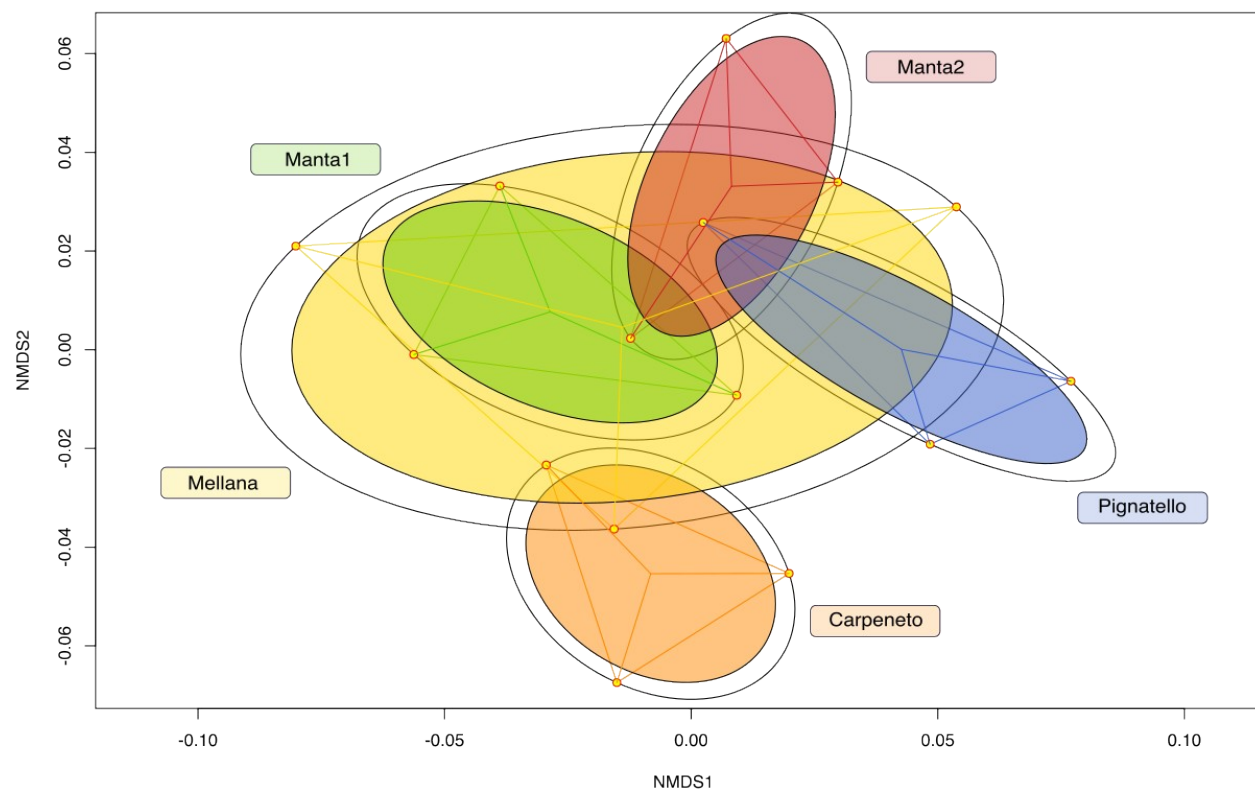




Melissopalinologia molecolare



Honey trnL-NMDS by sites
(p -value = 0.039; explained variance = 40.4%)



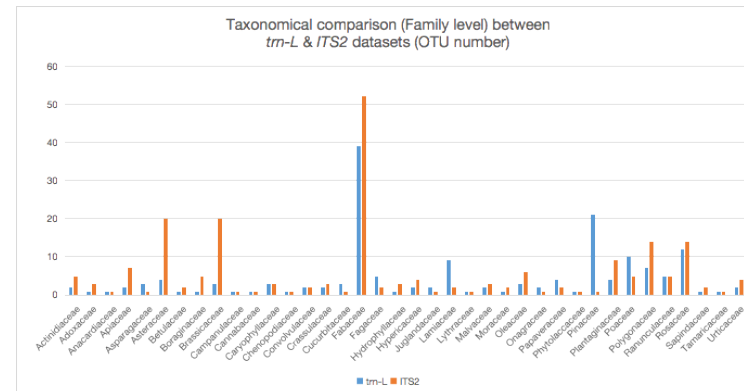
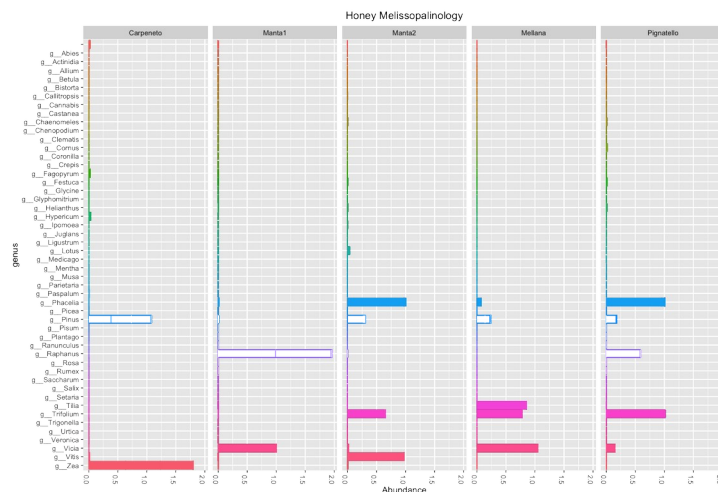


Melissopalinologia molecolare



giugno		
Principi attivi (ppb)	MIELE	POLLINE
Palinologiche		
Vitis		36%
Trifolium repens		12%
Crucifere spp. Sinapsi		6%
Castanea		9%
Rubus		6%
Cornus sanguinea		6%
Crucifere altre		3%
Lotus		3%
Rosa		2%
Crataegus		1%
Prunus		1%
Quercus robur		1%
Robinia		1%
Alanthus		1%
Chamaerops		1%
Melilotus/Tigonella		1%
Olea		1%
Phacelia		1%
Potentilla		1%
Rumex		1%
Sambucus nigra		1%
Tilia		1%
Aesculus	p	
Camparuliaceae	p	
Colinus/Sorbus	p	
Fraxinus ornus	p	
Graminaceae	p	
Malus/Pyrus/Sorbus	p	
Mamum	p	
Onobrychis	p	
Plantago	p	
Pyraanthia	p	
Salix	p	
Sanguisorba minor	p	
Trifolium alexandrinum	p	
Trifolium pratense	p	
Umbelliferae	p	
Indeterminati		1%
N tot		2.86%

aprile		
Principi attivi (ppb)	MIELE	POLLINE
Palinologiche		
Malus/Pyrus/Sorbus		95%
Castanea		p
Cupressaceae/Taxaceae		p
Ericaceae altre		p
Praxinus excelsior		p
Plantago		
Pyraanthia		
Salix		
Sanguisorba minor		
Trifolium alexandrinum		
Trifolium pratense		
Umbelliferae		
Indeterminati		
N tot		3.93%



giugno		
Principi attivi (ppb)	MIELE	POLLINE
Palinologiche		
Castanea		25%
Phacelia		20%
Crucifere		11%
Trifolium repens		8%
Actinidia		7%
Chamaerops		7%
Potentilla		6%
Rubus		4%
Paspalum		4%
Plantago		3%
Malus/Pyrus/Sorbus		2%
Linodendron		1%
Crucifere		1%
Asparagus officinalis		1%
Caryophyllaceae		p
Compositae		p
Lathyrus/Vicia		p
Pyraanthia		p
Ranunculaceae		p
Veronica		p
Indeterminati		1%
N tot		

luglio		
Principi attivi (ppb)	MIELE	POLLINE
Palinologiche		
Castanea		71%
Amaranthaceae/Chenopodiaceae		8%
Trifolium repens		7%
Plantago		4%
Lupinus/Lupinus		2%
Helianthus		1%
Hedera		1%
Compositae		1%
Asparagus officinalis		1%
Portulaca		p
Centaurea jacea/solstitialis		p
Crucifere		p
Lupinus		p
Polygonum aviculare		p
Scrophulariaceae		p
Pyraanthia		p
Solanaceae		p
Spore di rogine		1%
Spore di oido		p
Indeterminati		p
N tot		

luglio		
Principi attivi (ppb)	MIELE	POLLINE
Palinologiche		
Parthenocissus		36%
Trifolium repens		16%
Crucifere		15%
Hypericum		6%
Plantago		4%
Compositae		4%
Phacelia		4%
Rosa		3%
Bymus		2%
Scrophulariaceae		2%
Allium		1%
Glycine		1%
Potentilla		1%
Rubus		1%
Zea		p
Corydalis		p
Graminaceae		p
Salix		p
Umbelliferae		p
Indeterminati		3.24%
N tot		

vs
Microscopy

CARP

MAN1

MAN2

MELL

PIGN



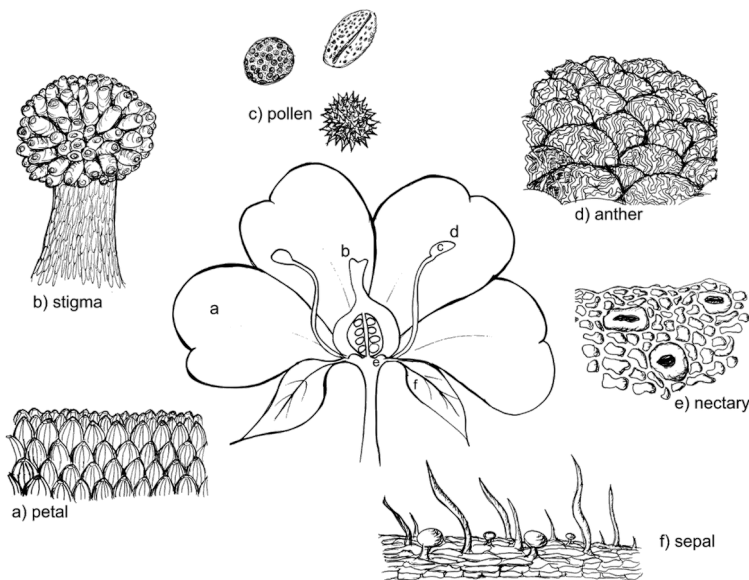
Melissopalinologia molecolare



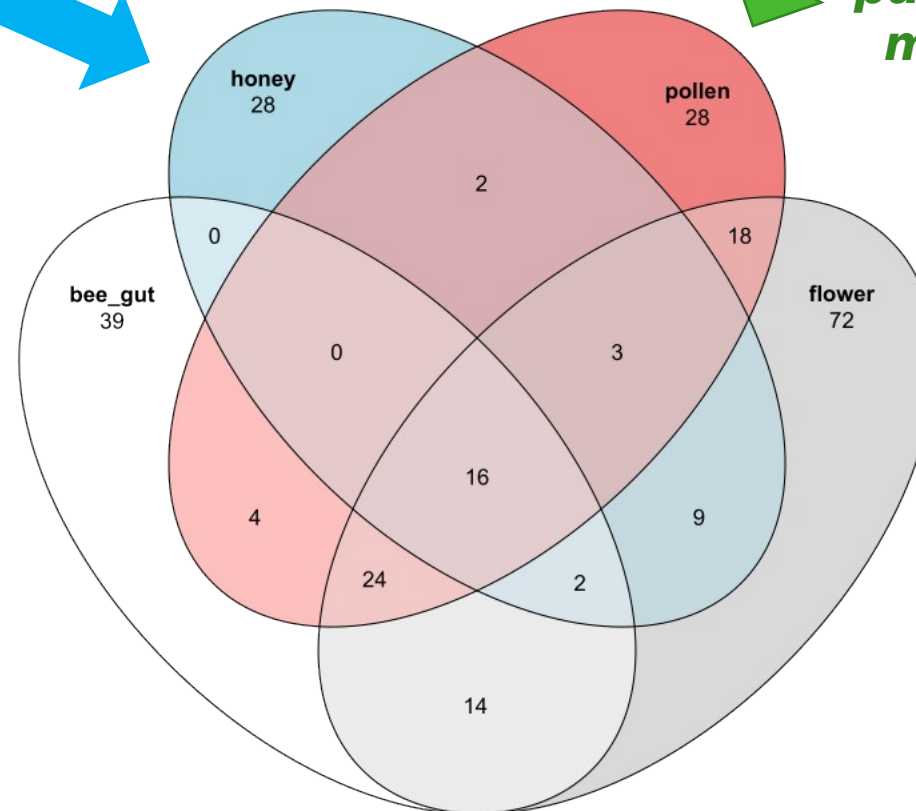
*palinologico
tradizionale*

*palinologico
molecolare*

FIORE come HUB-ECOLOGICO



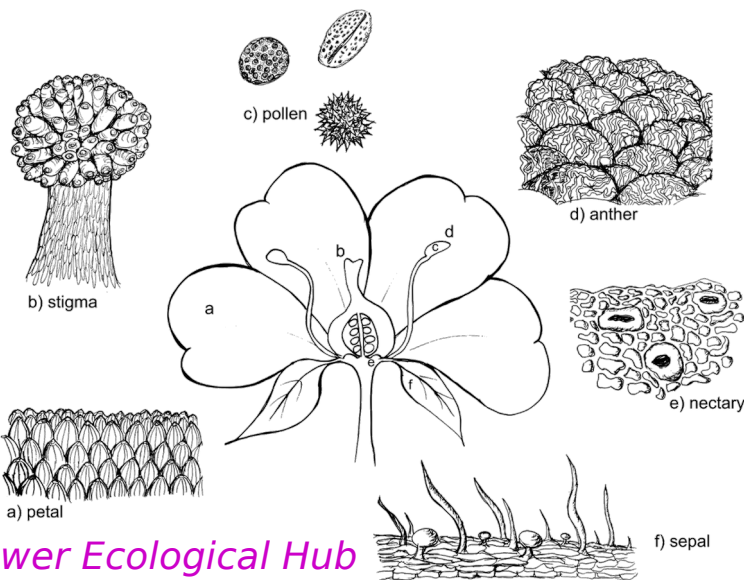
*la flora
coinvolta è
molto più
ampia di
quanto si
pensi...*



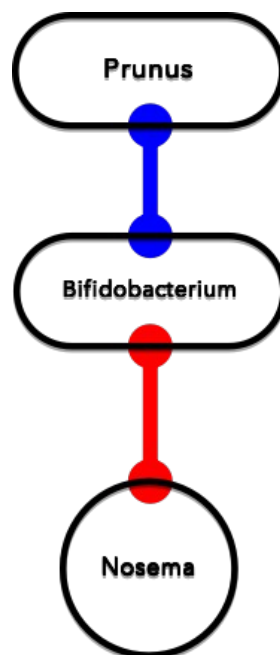


Centralità Microbiologica del FIORE

FIORE come HUB-ECOLOGICO



Flower Ecological Hub





$$1+1=3$$

La natura è complessa...

Grazie per la cortese attenzione